

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-230737

(43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.Cl.

H04B 17/00

H04B 7/26

(21)Application number : 2000-037012

(71)Applicant : SHARP CORP

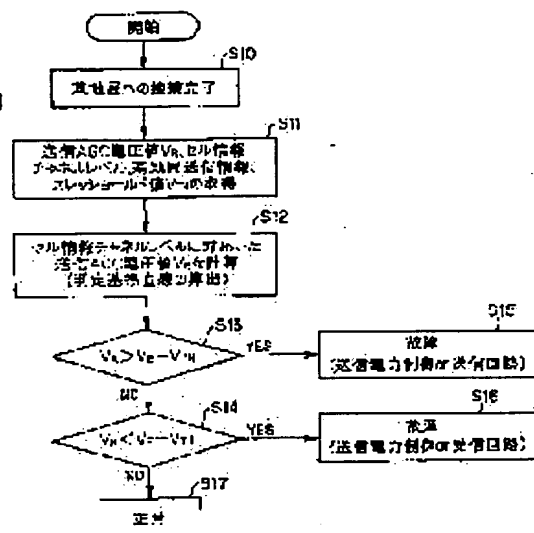
(22)Date of filing : 15.02.2000

(72)Inventor : ISHIKURA KATSUTOSHI

(54) FAULT DIAGNOSTIC METHOD FOR RADIO EQUIPMENT**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fault diagnostic method of radio equipment capable of confirming the normality of transmission power control, a transmission circuit and a reception circuit without using a special circuit.

SOLUTION: By using acquired cell information channel level and base station transmission information, a transmission AGC voltage (V_E) corresponding to the cell information channel level calculated in an arithmetic processing part (S12). Then, in the case that V_R is larger than the calculated $V_E + V_{TH}$ (S13), a fault is judged and the fault is displayed on a display. Especially, it is considered that the possibility of the fault of the transmission power control or the transmission circuit is high (S15) and that effect is also displayed on the display (S15).

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

12.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-230737

(P2001-230737A)

(43)公開日 平成13年8月24日(2001.8.24)

(51)Int.Cl.⁷

H04B 17/00
7/26

識別記号

FI

H04B 17/00
7/26

テーマコード(参考)

K 5K042
K 5K067

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全7頁)

(21)出願番号 特願2000-37012(P2000-37012)

(22)出願日 平成12年2月15日(2000.2.15)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 石倉 勝利

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内

(74)代理人 100112335

弁理士 藤本 英介

Fターム(参考) 5K042 AA06 BA11 CA02 CA13 DA32

EA03 EA15 FA11 GA01 HA02

JA01 JA08 LA15

5K067 AA41 AA42 BB04 CC10 DD43

DD44 EE02 EE10 EE23 FF16

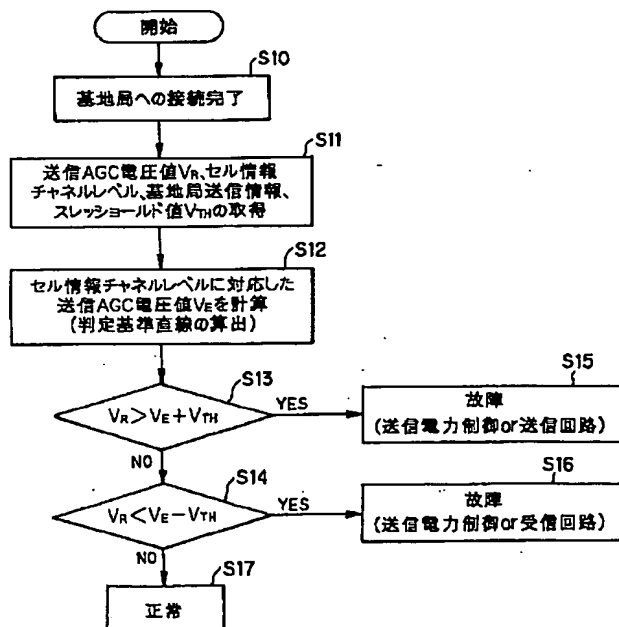
FF23 HH22 LL14

(54)【発明の名称】 無線装置の故障診断方法

(57)【要約】

【課題】 特別な回路を用いることなく、送信電力制御、送信回路及び受信回路の正常性を確認できる無線装置の故障診断方法を提供する。

【解決手段】 取得したセル情報チャンネルレベル及び基地局送信情報を用いて、セル情報チャンネルレベルに対応した送信AGC電圧値(V_E)が演算処理部で算出される(S12)。そして、V_Rが算出されたV_E+V_{TH}の値よりも大きい場合は(S13)故障と判定され、表示部に故障の旨が表示される。とくに、送信電力制御もしくは送信回路が故障した可能性が高いと考慮され(S15)、その旨も表示部に表示される(S15)。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 符号分割多元接続方式の携帯電話システムに用いる無線装置の故障診断方法において、携帯電話システムに接続された状態での無線装置内部に有する自局受信レベル情報と自局送信レベル情報を比較することにより、予め定められた基準に基づいて、送信電力制御の故障の判定を行うことを特徴とする無線装置の故障診断方法。

【請求項 2】 前記自局受信レベル情報として基地局から各ユーザ共通に送信されるセル情報チャネルの受信レベルを、前記自局送信レベル情報として、無線装置内部に有する送信 A G C 電圧を用いることを特徴とする請求項 1 記載の無線装置の故障診断方法。

【請求項 3】 携帯電話システムに接続された状態での受信レベル情報に対応した予め決められた送信レベル情報よりも大きな送信レベル情報が得られた時、もしくは送信レベル情報に対応した予め決められた受信レベル情報よりも大きな受信レベル情報が得られた時、送信系が故障したと判定することを特徴とする請求項 1 記載の無線装置の故障診断方法。

【請求項 4】 携帯電話システムに接続された状態での送信レベル情報に対応した予め決められた受信レベル情報よりも小さな受信レベル情報が得られた時、もしくは受信レベル情報に対応した予め決められた送信レベル情報よりも小さな送信レベル情報が得られた時、受信系が故障したと判定することを特徴とする請求項 1 記載の無線装置の故障診断方法。

【請求項 5】 符号分割多元接続方式の携帯電話システムに用いる無線装置の故障診断方法において、携帯電話システムに接続された状態での無線装置内部に有する自局送信レベル情報と無線装置内部に設けた消費電流検出手段からの情報に基づいて計算された値から、装置消費電流の異常の判定を行うことを特徴とする無線装置の故障診断方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は携帯電話システムに代表される無線通信分野で利用される無線装置、特に符号分割多元接続方式に用いられる無線装置の故障診断方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】携帯電話システムは携帯電話機、基地局、交換機を含む通信網などからなる。このようなシステムの中では携帯電話機と基地局との距離等により通話品質が異なることから、通話ができない時にサービスエリア圏外なのか故障なのか判断としないという問題が有る。このため通信事業者は顧客窓口において顧客の要望に応じて故障診断を行っている。この診断装置は高価であり、携帯電話機の機種に応じて夫々揃える事はできないので、事業者専用の共通診断装置に適合するよう携帯

電話機側が設計されている。

【0003】故障診断方法としては、待受け時及び通話時の消費電流を測定して、所望の消費電流値が得られるかどうか、あるいは通話時の電力増幅器の出力値が所望のものかどうか等で故障の判定を行っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】近年、世界的に共通に使える携帯電話機が現れ出しており、かかる携帯電話機を夫々の事業者の診断装置に適合させることは、携帯電話機側の負担が大きくなり不可能になってきた。また、通話ができない時の故障診断を行う場合、無線装置である携帯電話機の動作が問題ないかどうかで診断するため、従来は送信電力の確認が大きな目安であった。しかし、携帯電話システムの中には符号分割多元接続方式（以下 C D M A 方式）を採用するものがあり、かかる方式においては携帯電話機の送信電力の出力レベルを大幅に制御しているため、携帯電話機側で送信電力を測定するには小さな電力を測定できる高価な測定器を必要とするという問題が有った。

【0005】また、C D M A システムでは、加入者容量をできるだけ増大させるため、各携帯電話機からの送信電力を基地局で受信する時に、どの携帯電話機からの電力も同一レベルになるように各携帯電話機の送信電力を個々に制御している。その制御範囲は 70 d B 程度にも及ぶ。そして、システムにとっては電力制御が正常に行われている事が非常に重要であるため、電力制御の正常性の確認が必要である。この確認の為にアンテナ回路にスイッチを設けて、携帯電話機本体からアンテナを切り離し、専用の測定器に接続して試験する必要がある。しかし、アンテナ切り放し回路は、実システムに悪影響を与えなくする為に、実システムと専用測定器の間に高いアイソレーションを必要とする。

【0006】装置が正常に動作しているかどうかを確認する方法として、通話時の消費電流を確認する方法が用いられている。しかし、C D M A 方式では携帯電話機側の送信電力制御が大幅に行われることにより通話時の消費電流も大幅に変動するため、消費電流から装置の正常性を知る事はできないという問題が有る。

【0007】本発明の目的は、上記課題を鑑みて、特別な回路を用いることなく、送信電力制御、送信回路及び受信回路の正常性を確認できる無線装置の故障診断方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、符号分割多元接続方式の携帯電話システムに用いる無線装置の故障診断方法において、携帯電話システムに接続された状態での無線装置内部に有する自局受信レベル情報と自局送信レベル情報を比較することにより、予め定められた基準に基づいて、送信電力制御の故障の判定を行うことを特徴とする。

【0009】また、本発明は、前記自局受信レベル情報として基地局から各ユーザ共通に送信されるセル情報チャネルの受信レベルを、前記自局送信レベル情報として、無線装置内部に有する送信AGC電圧を用いることを特徴とする。

【0010】また、本発明は、携帯電話システムに接続された状態での受信レベル情報に対応した予め決められた送信レベル情報よりも大きな送信レベル情報が得られた時、もしくは送信レベル情報に対応した予め決められた受信レベル情報よりも大きな受信レベル情報が得られた時、送信系が故障したと判定することを特徴とする。

【0011】また、携帯電話システムに接続された状態での送信レベル情報に対応した予め決められた受信レベル情報よりも小さな受信レベル情報が得られた時、もしくは受信レベル情報に対応した予め決められた送信レベル情報よりも小さな送信レベル情報が得られた時、受信系が故障したと判定することを特徴とする。

【0012】また、本発明は、符号分割多元接続方式の携帯電話システムに用いる無線装置の故障診断方法において、携帯電話システムに接続された状態での無線装置内部に有する自局送信レベル情報と無線装置内部に設けた消費電流検出手段からの情報に基づいて計算された値から、装置消費電流の異常の判定を行うことを特徴とする。

【0013】CDMAシステムに用いる携帯電話機等の無線装置は、正確な送信電力制御を行う為に装置内部に自局受信レベルを表わす情報と自局送信レベルを表わす情報を持っている。CDMAシステムでは基地局から無線装置への電波の伝播損失と無線装置から基地局への電波の伝播損失は概略比例することから、自局受信レベルを見れば、各無線装置からの送信電力を一定に受信するために基地局が必要としている無線装置側の送信電力が概略想定できる。基地局が必要とする無線装置側の正確な送信電力は、基地局側で各無線装置からの受信レベルを測定し、無線装置側に送信電力の増減を指示する事により制御される。したがって、本発明においては、携帯電話システムに接続された状態での無線装置内部に有する自局受信レベル情報と自局送信レベル情報を比較することにより、予め定められた基準に基づいて、送信電力制御の故障の判定を行うことにより、特別な回路を追加すること無く、送信電力制御、送信回路及び受信回路の正常性が確認できる。

【0014】また、本発明において、通話時の消費電流確認に送信レベル情報を用いる事により送信電力に応じて変動する送信電力部の消費電流変動を除去して測定できるので、装置の正常性が確認できる。送信電力が非常に小さい時は送信電力部には殆ど電流が流れない為送信電力部の動作の正常性は消費電流からでは判別できないが、送信電力部の動作は送信電力制御が正常に動作している事で確認できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0016】＜第1実施形態＞まず、送信電力制御、送信回路、及び受信回路の故障診断に関する本発明の第1実施形態について述べる。図1は、本発明に係る故障診断方法に用いる基地局10及び無線装置20の構成例を示したブロック図である。

【0017】無線装置20は、アンテナ部21、受信部22、送信部23、ベースバンド信号処理部24、制御部25、端末インターフェース部26からなる。受信部22は、アンテナ部21で受信した信号をベースバンド信号に復調する。送信部23は、ベースバンド信号処理部24から出力されるベースバンド信号を変調し、送信AGC電圧を基に送信電力を決定し、アンテナ部21に送る。ベースバンド信号処理部24は、受信部22から出力されるベースバンド信号の逆拡散等を行い音声信号や情報データ等に変換したり、拡散して送信用のベースバンド信号に変換したりする等、様々なベースバンド処理を行う。制御部25は、メモリの制御等、様々な無線装置20に関する制御を行う。端末インターフェース部26は、音声の入出力、電話番号等のデータの入力、又は文字の表示等を行う部分であり、さらには、基地局送信情報（基地局送信レベル、上り干渉量、情報伝送速度等）、セル情報、チャネルのレベル情報、送信AGC電圧情報の出力を行う。

【0018】次に送信電力制御について述べる。まず、無線装置20と基地局10が接続されている状態において、アンテナ部21で受信された信号を受信部22でベースバンド信号に復調し、ベースバンド信号処理部24は、音声やデータ情報及び送信電力制御情報を含んだ通信チャネルの逆拡散を行い、送信電力制御情報を得る。また、各ユーザ共通に送信されるセル情報チャネルの逆拡散を行い、その受信レベルを検出し、端末インターフェース部26に送る。さらに、セル情報チャネル内に含まれる基地局送信レベルや上り干渉量等の情報（他チャネルに含まれる場合もある）、及び情報伝送速度の情報も端末インターフェース部26に送る。

【0019】次に、得られた送信電力情報を読み取り、送信電力の増量の指示であれば、送信AGC電圧を指示された分だけ上げ、減量の指示であれば、送信AGC電圧を指示された分だけ下げる。送信部23は、ベースバンド信号処理部24から送られたベースバンド信号を変調し、該変調信号を、変更された送信AGC電圧に対応する送信電力で、アンテナ部21を経由し送信する。以上の操作を繰返すことにより送信電力制御が行われる。

【0020】この無線装置20は、CDMAシステムに用いる携帯電話機である。このような無線装置20では正確な送信電力制御を行う為に装置内部に自局受信レベルを表わす情報と自局送信レベルを表わす情報を持って

いる。CDMAシステムでは基地局10から無線装置（携帯電話機）20への電波の伝播損失と携帯電話機20から基地局10への電波の伝播損失は概略比例する。基地局10側が各携帯電話機20からの送信電力を一定に受信するようになっており、基地局10が必要としている携帯電話機側の送信電力は、自局受信レベルを見れば概略想定できる。

【0021】基地局10が必要とする携帯電話機20側の正確な送信電力は、基地局10側で各携帯電話機20からの受信レベルを測定し、携帯電話機20側に送信電力の増減を指示する事により制御される。従って、携帯電話機20内部に持っている自局受信レベルを表わす情報と自局送信レベルを表わす情報を比較することにより、特別な回路を追加すること無く、電力制御の正常性が確認できる。

【0022】図2は、CDMAシステムの送信電力制御が行われている時の無線装置内に有する自局受信レベルと自局送信レベルの理想的な関係を示す図である。すなわち、図2の故障判定基準線に示すように、CDMAシステムの送信電力制御は理想的には自局受信レベルが小さい時に自局送信レベルを大きくし、逆に自局受信レベルが大きい時に自局受信レベルを小さくする。正常に動作している時は、自局受信レベルと自局送信レベルの関係は図2の所定の故障判定下限線と故障判定上限線の間の領域（図2のA領域）内に収まる。言い替えると、送信部23が誤動作していると、自局受信レベルに対応した自局送信レベルが異常に高い、あるいは異常に低い

（図2のBもしくはC領域）という動作をする。このため、自局受信レベルと自局送信レベルの関係が図2のA領域内に収まることから、装置の動作の正常性が確認できる。ただし、故障判定基準線は、基地局送信レベル、上り干渉量、通信品質に関わる情報伝送速度などの基地局送信情報に基づき導出されるものである。

【0023】以上、送信電力制御の正常性の確認方法について説明したが、この電力制御の正常性の確認により送信部23の正常性のみならず受信部22の正常性をも確認できる。すなわち、送信部23が故障している場合、携帯電話機20の実際の送信電力が自局送信レベルに対応した電力よりも異常に低くなり、基地局10から送信電力の増量の指示を受け、自局送信レベルを上昇させる様制御される。そのため、自局受信レベルに対応する自局送信レベルは異常に高くなってしまふ（図2のB領域）。このことから、自局受信レベルと自局送信レベルの関係が図2の所定の故障判定下限線と故障判定上限線の間の領域（図2のA領域）内に収まることにより、送信部23の正常性も確認できる。

【0024】また、受信部22が故障している場合、自局受信レベルは、携帯電話機20の実際の受信電力に対応した値よりも異常に低くなるため、アンテナ端では十分な受信電力を得ているにもかかわらず、自局送信レベ

ルが高く設定され、携帯電話機20の送信電力が高くなる。このため、基地局10から送信電力の減量の指示を受け、自局送信レベルを下降する様制御されることにより、自局受信レベルに対応する自局送信レベルは異常に低くなってしまふ（図2のC領域）。このことから、電力制御の正常性及び送信部23の正常性の確認のときと同様に、自局受信レベルと自局送信レベルの関係が図2の所定の故障判定下限線と故障判定上限線の間の領域（図2のA領域）内に収まることにより、受信部22の正常性も確認できることになる。

【0025】図3は、上記のような故障診断を可能とする故障診断システムを示す構成ブロック図である。この診断システムは、無線装置20と故障診断装置30からなり、無線装置20の内部は図1のブロック図の構成となっている。また、故障診断装置30は数値演算処理を行う演算処理部31及びその結果を表示する表示部32から成る簡単な装置である。

【0026】図4は本実施形態に関する故障診断システムの動作を示すフローチャートである。以下、図4に示すフローチャートに従い、図3を参照してこの動作原理を詳細に説明する。

【0027】基地局10と無線装置20の接続完了（S10）後、故障診断装置30は、送信AGC電圧VR、セル情報チャンネルレベル、基地局送信情報（基地局送信レベル、上り干渉量、情報伝送速度等）、及び故障判定基準の上限、下限を決めるためのスレッショールド値VTHを無線装置20から取得する（S11）。ただし、スレッショールド値VTHは、故障診断装置30内で用意され得る値ならば、その値を使用してもよい。

【0028】次に取得したセル情報チャンネルレベル及び基地局送信情報を用いて、セル情報チャンネルレベルに対応した送信AGC電圧値（VE）が演算処理部31で算出される（図2の判定基準線の算出）（S12）。そして、VRが算出されたVE+VTHの値よりも大きい場合は（図2の領域B）（S13）故障と判定され、表示部32に故障の旨が表示される。とくに、送信電力制御もしくは送信回路が故障した可能性が高いと考慮され（S15）、その旨も表示部32に表示される（S15）。

【0029】さらに、VRが算出されたVE-VTHの値よりも小さい場合は（図2の領域C）（S14）故障と判断され、表示部32に故障の旨が表示される。とくに、送信電力制御もしくは受信回路が故障した可能性が高いと考慮され、その旨も表示部32に表示される（S16）。

【0030】上記どちらの場合にも当てはまらない場合には、送信電力制御、送信回路、及び受信回路は正常であると判定され、表示部32に正常である旨が表示される（S17）。

【0031】上記の故障診断システムの構成例は、演算処理部31は故障診断装置30内に設けている例である

が、演算処理部 31 は無線装置 20 内に設けて、故障診断装置 30 内は表示部 32 だけの構成にしてもかまわない。その場合は、故障診断の結果だけを故障診断装置 30 に送ればよいことになる。

【0032】さらには、無線装置 20 内に表示部が存在すれば、故障診断装置 30 を用意する必要はなく、無線装置 20 内で演算処理部 31 を設け、無線装置 20 の表示部に故障診断の結果を表示するようにしてもかまわない。

【0033】＜第 2 実施形態＞以下、装置消費電流の異常の判定に関する本発明の第 2 実施形態について説明する。第 1 実施形態では、送信 AGC 電圧値、セル情報チャネルレベル、及び基地局送信情報を用いて故障の判定を行ったが、本実施形態では、送信 AGC 電圧値と無線装置内の消費電流検出器から検出された消費電流値を用いて、装置消費電流の異常の判定を行うものである。ただし、無線装置の構成例や故障診断システムの構成例は第 1 実施形態と全く同様であり、故障判定に関する演算方法等が異なるだけである。また、送信 AGC 電圧値と消費電流値は、無線装置 20 内の端末インターフェース部 26 から出力可能となっている。

【0034】無線装置 20 における消費電流のおよその内訳としては、送信電力部の含まれる送信部 23、受信部 22、ベースバンド信号処理部 24、制御部 25 及び端末インターフェース部 26 での消費電流に区別される。その内、基地局接続時における受信部 22、ベースバンド信号処理部 24、制御部 25 及び端末インターフェース部 26 での消費電流は、それぞれほぼ決まった値を示すが、送信部 23 での消費電流は送信 AGC 電圧値が高いほど大きく、逆に送信 AGC 電圧値が低いほど小さくなる。すなわち、送信 AGC 電圧値に応じて、送信部 23 における基地局接続時のおよその消費電流が決まり、さらには無線装置全体の消費電流が決定することになる。

【0035】図 5 は本実施形態に関する故障診断装置の動作を示すフローチャートである。以下、図 5 に示すフローチャートに従い、図 1 及び図 3 を参照してこの動作原理を詳細に説明する。基地局 10 と無線装置 20 の接続完了 (S20) 後、故障診断装置 30 は、送信 AGC 電圧値、無線装置 20 における消費電流値 I_{TH} 、及び消費電流の異常を判断する基準の上限、下限を決めるためのスレッシュールド値 I_{TH} を無線装置 20 から取得する (S21)。ただし、スレッシュールド値 I_{TH} は、故障診断装置 30 内で用意され得る値ならば、その値を使用してもよい。

【0036】次に取得した送信 AGC 電圧値を用いて、送信 AGC 電圧値に対応した無線装置 20 における消費電流値 (I_E) が演算処理部 31 で算出される (S22)。そして、 I_R が演算された $I_E + I_{TH}$ の値よりも大きい、もしくは I_R が算出された $I_E - I_{TH}$ の値よりも小

さい場合は (S23)、消費電流の異常と判定され、表示部 32 に異常の旨が表示される (S24)。それ以外の場合には、消費電流は正常であると判定され、表示部 32 に正常である旨が表示される (S25)。

【0037】第 1 実施形態のときと同様に上記の故障診断システムの構成例は、演算処理部 31 を故障診断装置 30 内に設けている例であるが、演算処理部 31 は無線装置 20 内に設けて、故障診断装置 30 内は表示部 32 だけの構成にしてもかまわない。その場合は、故障診断の結果だけを故障診断装置 30 に送ればよいことになる。

【0038】さらには、無線装置内に表示部が存在すれば、故障診断装置 30 を用意する必要はなく、無線装置 20 内で演算処理部 31 を設け、無線装置 20 の表示部に故障診断の結果を表示するようにしてもかまわない。

【0039】

【発明の効果】本発明の故障診断方法によれば、無線装置内部に持っている自局受信レベルを表わす情報と自局送信レベルを表わす情報を比較することにより、特別な回路を追加すること無く、送信電力制御、送信回路及び受信回路の正常性が確認できる。

【0040】また、本発明の故障診断方法によれば、小さな電力を測定できる高価な測定装置は必要なく、非常に安価な故障診断装置でまかなうことが可能である。さらには、無線装置自身で故障診断を行うことも可能になる。

【0041】また、本発明の故障診断方法によれば、自局送信レベルを表わす情報を加味して装置消費電流の異常を判定することにより、無線装置の消費電流から装置の正常性を確認することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る故障診断方法に用いる基地局及び無線装置の構成例を示したブロック図である。

【図 2】CDMA システムの送信電力制御が行われている時の無線装置内に有する自局受信レベルと自局送信レベルの理想的な関係を示す図である。

【図 3】故障診断を行う故障診断装置システムの構成例を示すブロック図である。

【図 4】第 1 実施形態に関する故障診断システムの動作を示すフローチャートである。

【図 5】第 2 実施形態に関する故障診断システムの動作を示すフローチャートである。

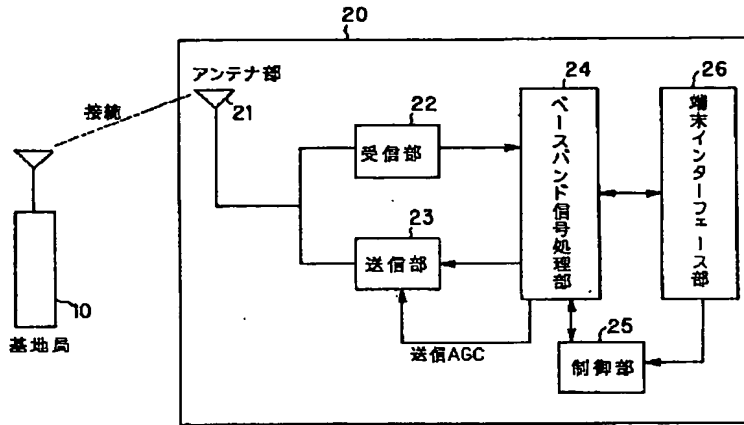
【符号の説明】

- 10 基地局
- 20 無線局
- 21 アンテナ
- 22 受信部
- 23 送信部
- 24 ベースバンド信号処理部
- 25 制御部

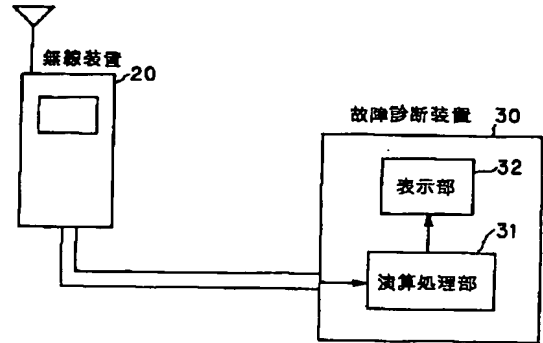
26 端末インターフェース部
30 故障診断装置

31 演算処理部
32 表示部

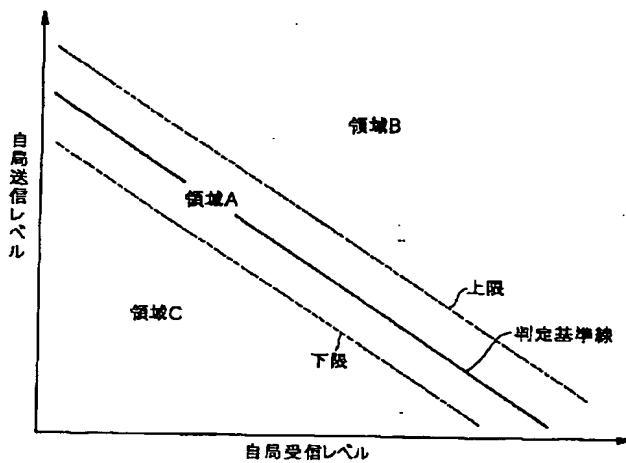
【図1】



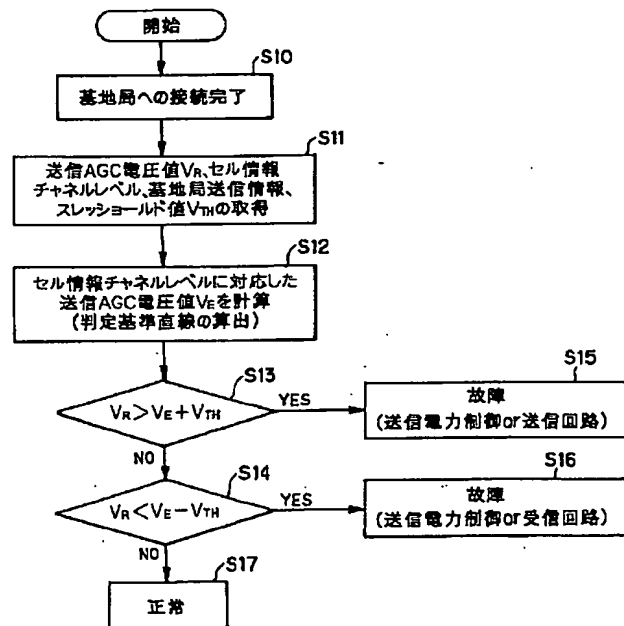
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

